Annika Jerg, Frank Spitznagel, Oliver Ahlers, Jörg Beck, Florian Beuer, Rainer Struck, Kerstin Christelsohn, Bernd Reiss, Jan Frederik Güth, Matthias Kern, Petra Gierthmühlen

S3-Leitlinien-Update „Vollkeramische Kronen und Brücken“ – aktuelle evidenzbasierte Empfehlungen*

Zusammenfassung: In dem im Juni 2021 veröffentlichen Update der S3-Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“ (AWMF-Reg.-Nr. 083–012) fand neue wissenschaftliche Evidenz Eingang in die erstmals 2014 veröffentlichte Leitlinie. Mit der Leitlinie wurde ein breit konsentierter, evidenzbasierter Rahmen geschaffen, innerhalb dessen die Anwendung von zahngetragenen vollkeramischen Restaurationen vergleichbare klinische Langzeitergebnisse bietet wie metallbasierte Kronen und Brücken.
In der aktualisierten Fassung (Version 2.0) wurden alle Kapitel hinsichtlich neuer Forschungsergebnisse geprüft, Hintergründe neu diskutiert und zahlreiche Empfehlungen indikations- und lokalisationsbezogen aktualisiert. Dabei wurde die Empfehlungsgraduierung einzelner Werkstoffe auf Grundlage neuer Literatur angepasst. Empfehlungen zu Werkstoffen, die sich nicht mehr auf dem Mark befinden (Aluminiumoxidkeramik) wurden entfernt und Empfehlungen zu neuen Werkstoffen und Applikationen hinzugefügt (Zirkonoxidkeramik [3Y-TZP] monolithisch; Zirkonoxidkeramik [4Y-, 5Y-TZP und Kombinationen mit diesen]; Keramische Verbundwerkstoffe; Zirkonoxidhaltige Lithiumsilikatkeramiken). Erstmals wurden auch Empfehlungen zu Endokronen ausgesprochen. Zudem wurden die Fragestellungen nach der Versorgung von Bruxismus-Patienten mit vollkeramischen Restaurationen sowie werkstoffspezifische Versorgungsempfehlungen neu bewertet.
Die wichtigsten Kernempfehlungen sind im vorliegenden Beitrag aufgeführt, die zentralen Neuerungen werden betont, und die Überlegungen der Leitliniengruppe bei der Findung der Empfehlungen werden zusammengefasst. Alle Empfehlungen sowie vollständige Literaturangaben sind in der Langversion der Leitlinie [11] zu finden.

Schlüsselwörter: Leitlinie, Prothetik, Kronen, Brücken, Vollkeramik, Überlebensraten, Restaurationswerkstoffe

Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf: Dr. Annika Jerg (Korrespondierende Autorin), Dr. Frank Spitznagel, Prof. Dr. Petra Gierthmühlen
Koautorinnen und -autoren: PD Dr. M. Oliver Ahlers, Dr. Jörg Beck, Prof. Dr. Florian Beuer, ZÄ Kerstin Christelsohn, Prof. Dr. Jan Frederik Güth, Prof. Dr. Matthias Kern, Dr. Bernd Reiss, Rainer Struck; methodische Begleitung: Dr. Silke Auras, Dr. Anke Weber, Dr. Susanne Blödt

* Deutsche Version der englischen Erstveröffentlichung: Jerg A, Spitznagel F, Ahlers O, Beck J, Beuer F, Struck R, Christelsohn K, Reiss B, Güth JF, Kern M, Gierthmühlen P: Update of the S3 guideline “All-ceramic single crowns and fixed dental prostheses” – current evidence-based recommendations. Dtsch Zahnärztl Z Int 2021; 3: 248–256
Modifizierte Version der deutschen Veröffentlichung: Annika Jerg, Frank Spitznagel, Petra Gierthmühlen et al.: „S3-Leitlinien-Update. Vollkeramische Kronen und Brücken“. Zahnärztliche Mitteilungen (zm) 2021; 111, Nr. 22: 2170–2181

Zitierweise: Jerg A, Spitznagel F, Ahlers O, Beck J, Beuer F, Struck R, Christelsohn K, Reiss B, Güth JF, Kern M, Gierthmühlen P: S3-Leitlinien-Update „Vollkeramische Kronen und Brücken“ – aktuelle evidenzbasierte Empfehlungen. Dtsch Zahnärztl Z 2021; 76: 382–389
DOI.org/10.3238/dzz.2021.0027

© Deutscher Ärzteverlag | DZZ | Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift | 2021; 76 (6)

Update of the S3 guideline “All-ceramic single crowns and fixed dental prostheses” – current evidence-based recommendations

Summary: In the update of the S3 guideline “All-ceramic single crowns and fixed dental prostheses” (AWMF Reg. No. 083-012) published in June 2021, new scientific evidence was incorporated into the guideline first published in 2014. The guideline established a broadly consented, evidence-based framework within which the use of tooth-supported all-ceramic restorations offers comparable long-term clinical outcomes to metal-based crowns and fixed dental prostheses (FDPs).

In the updated version (version 2.0), all chapters have been reviewed with regard to new research findings, backgrounds have been newly discussed, and numerous recommendations have been updated with regard to indications and localization. In the process, the recommendation grading of individual materials was adjusted on the basis of new literature. Recommendations on materials that are no longer on the market (alumina ceramics) were removed and recommendations on new materials and applications were added (zirconium oxide ceramics [3Y-TZP] monolithic; zirconium oxide ceramics [4Y-, 5Y-TZP and combinations with these]; resin-matrix ceramics; lithium silicate/phosphate glass-ceramics). Recommendations on endocrowns were also made for the first time. In addition, the questions regarding the treatment of bruxism patients with all-ceramic restorations as well as material-specific manufacturing recommendations were re-evaluated.

The main recommendations are listed in this article, the key innovations are emphasized, and the considerations of the guideline group in arriving at the recommendations are summarized. All recommendations as well as complete references can be found in the long version of the German S3 guideline [11].

Key words: guideline; prosthodontics; crowns; fixed dental prostheses; all-ceramics; survival rates; restorative materials

1. Einführung

Gründe für die Erstellung und Aktualisierung der Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“ waren die kontinuierliche Weiterentwicklung im Bereich vollkeramischer Werkstoffe sowie die weiter bestehende Prävalenz stark zerstörter und fehlender Zähne, die eine Therapie mit Kronen- und Brücken erfordern [28]. Die Leitlinie fokussiert sich auf zahngetragene Kronen- und Brückenversorgungen; Teilkronen, Inlays, Onlays und Repositionsonlays sind nicht Gegenstand der Leitlinie.

Alle zahnfarbenen Werkstoffe müssen sich an den – immer noch – als Goldstandard für festsitzenden Zahnersatz geltenden metallbasierten Restaurationen messen lassen [42, 66, 88]. Da die klinische Bewährung zahnfarbener Werkstoffe jedoch stark von der Indikationsstellung, den verwendeten Werkstoffen selbst sowie deren Verarbeitung abhängt [18, 39, 44, 68, 69], wurden evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen ausgesprochen, die diese Einflussfaktoren berücksichtigen.

Die Empfehlungen der Leitlinie beziehen sich auf das Überleben und die Komplikationsfreiheit von vollkeramischen Kronen und Brücken, die anhand klinischer Langzeitstudien ausgewertet wurden und somit als Entscheidungskriterium dienen. Damit erhalten Patient und Behandlerteams therapeutische Sicherheit, und Komplikationen können vermieden werden.

Als Grundlage für die Empfehlungen des Updates diente eine erneute systematische Literaturrecherche, nach deren Abschluss 24 neue Studien inkludiert werden konnten. Die neue Literatur wurde inhaltlich hinsichtlich der Überlebensraten der Restaurationen und der aufgetretenen Komplikationen sowie methodisch mit Evidenzgraden bewertet (Tab. 1). Abhängig von der Studienqualität, der Studienzahl und den Studienergebnissen gingen daraus Empfehlungen unterschiedlicher Stärke (Tab. 2) hervor, die in einem strukturierten Konsensusverfahren verabschiedet wurden (Konsensusstärken siehe Tab. 3).

2. Werkstoffkundliche Grundlagen

2.1 Werkstoffklassen

Silikatkeramiken bestehen aus einer Glasmatrix mit eingelagerten Kristallen. Ein klassischer Vertreter ist die Feldspatkeramik. Silikatkeramiken können als Verblendkeramik eingesetzt werden, aber auch gepresst oder aus industriell gefertigten Blöcken gefräst werden [18, 89]. Lithiumdisilikatkeramik und zirkonoxidhaltige Lithiumsilikatkeramik besitzen gegenüber anderen Silikatkeramiken eine gesteigerte Biegefestigkeit von bis zu 400 MPa [25, 89].

Oxidkeramiken besitzen keine Glasmatrix, sondern bestehen in der Regel aus mit Yttriumoxid dotierten Zirkonoxid-Polykristallen [8, 55]. Die Biegefestigkeit ist bei klassischen, mit 3 mol-% Yttrium dotierten tetragonalen Zirkonoxiden der ersten Generation mit bis über 1000 MPa deutlich erhöht, die Lichtleitung ist jedoch eingeschränkt, und die Werkstoffe sind damit opaker, sodass sie sich vor allem als Gerüstwerkstoff zur manuellen Verblendung eignen [72, 73]. Bei neueren auf dem Markt verfügbaren Zirkonoxiden soll eine stärkere Transluzenz erreicht werden, indem unter anderem der Anteil an Yttriumoxid modifiziert

wird [91]. So ergeben sich auch die in der Leitlinie verwendeten Bezeichnungen 3Y-, 4Y- oder 5Y-TZP (3 = 3 mol-%; 4 = 4 mol-%; 5 = 5 mol-%; Y = Yttriumoxid; TZP = „tetragonal zirconia polycristal"). Transluzenteres Zirkonoxid mit einem erhöhten Anteil an Yttriumoxid weist einen größeren kubischen Phasenanteil auf und wird von vielen Herstellern für die monolithische Verwendung angeboten [91]. Zu beachten ist dabei, dass diese Modifikationen zulasten der mechanischen Eigenschaften gehen und sich damit der Indikationsbereich je nach Zirkonoxidwerkstoff, Generation und Hersteller deutlich unterscheiden kann [22]. Seit Kurzem werden für die monolithische Verwendung auch mehrschichtige Blöcke mit einem Farb- und Transluzenzverlauf angeboten, bei denen beispielsweise Kombinationen aus mechanisch stabilerem 4Y-TZP und im inzisalen Bereich optisch transluzenterem 5Y-TZP Anwendung finden [22].

Alternative zahnfarbene Werkstoffe lassen sich in zwei Untergruppen aufteilen: CAD/CAM-Komposite mit dispersen Füllern sowie einer vornehmlich organischen Phase und polymerinfiltierte Keramiken mit einer dominanten anorganischen Phase [9, 38]. Beide Gruppen sind je nach Werkstoff für verschiedene Einzelzahnrestaurationen vorgesehen; für Brückenrestaurationen sind sie aufgrund ihrer limitierten Biegefestigkeit von 150–240 MPa von den Herstellern nicht freigegeben [9, 36].

2.2 Werkstoffauswahl

Neben einer Reihe von Silikatkeramiken stehen für vollkeramische Kronen und Brücken verschiedene Arten von Zirkonoxidkeramiken (3Y-TZP, 4Y-TZP, 5Y-TZP) zur Verfügung – jeweils als Alternative zu metallbasierten Restaurationen. Es ist ein Trend zu monolithischen Werkstoffen zu beobachten, die aufgrund geringerer Materialstärken weniger invasive Präparationsformen ermöglichen, Zahnhartsubstanz schonen und den Indikationsbereich für vollkeramischen Zahnersatz erweitern [4, 86].

Die Entscheidung für einen Werkstoff hängt sowohl von werkstoffseitigen (ästhetisches Potenzial, mechanische Eigenschaften, Abrasionsverhalten des Werkstoffs und des Antagonisten) als auch von klinischen Faktoren (Zerstörungsgrad des Zahns, Befestigungsmöglichkeiten, funktionelle Aspekte) ab. Der klinische Langzeiterfolg ist eng verknüpft mit der korrekten Indikationsstellung, der Erfahrung und den Kenntnissen des restaurativen Teams sowie mit einer geeigneten Befestigung und einem adäquaten Okklusionskonzept.

Evidenzbewertung	
1++	Hohe Qualität von Metaanalysen, systematischen Literaturübersichten von Artikeln über randomisierte, kontrollierte Studienartikel (RCTs) oder RCTs mit einem sehr niedrigen Biasrisiko
1+	Gut durchgeführte Metaanalysen, systematische Literaturübersichten oder RCTs mit einem niedrigen Biasrisiko
1-	Metaanalysen, systematische Literaturübersichten oder Artikel über RCTs mit einem hohen Biasrisiko
2++	Hohe Qualität systematischer Literaturübersichten oder Artikel über Fall-Kontroll-Studien oder Kohortenstudien
2+	Gut durchgeführte Fall-Kontroll-Studien oder Kohortenstudien mit einem niedrigen Risiko für Beeinflussung oder Bias und einer moderaten Wahrscheinlichkeit, dass die Zusammenhänge kausal sind sowie gut durchgeführte Fallserien mit einem akzeptablen Risiko für Bias
2-	Artikel über Fall-Kontroll-Studien mit einem hohen Risiko für Beeinflussung oder Bias und einem signifikanten Risiko, dass die Zusammenhänge nicht kausal sind
3	Artikel über nicht analytische Studien, zum Beispiel Falldarstellungen oder Fallserien.
4	Expertenmeinung

Tabelle 1 Qualitative Evidenzbewertung (LoE = Level of Evidence) modifiziert und abweichend von SIGN 50

	Evidenzstärke	Empfehlung	Empfehlung gegen eine Intervention	Beschreibung
A	hoch	soll ↑↑	soll nicht ↓↓	starke Empfehlung
B	mäßig	sollte ↑	sollte nicht ↓	Empfehlung
0	schwach	kann erwogen werden / kann indiziert sein =	kann verzichtet werden =	Empfehlung offen

Tabelle 2 Schema der Empfehlungsgraduierung nach AWMF

3. Werkstoffempfehlungen

Eine Übersicht der indikations- und lokalisationsbezogen empfohlenen bzw. nicht empfohlenen vollkeramischen Werkstoffe bietet Tabelle 4. Hintergrundinformationen zu den Empfehlungen werden im Folgenden knapp sowie in der Langversion der Leitlinie ausführlich gegeben.

3.1 Vollkeramische Einzelkronen im Frontzahnbereich

Für die Herstellung vollkeramischer Einzelkronen im Frontzahnbereich *soll* verblendete Lithiumdisilikatkeramik oder verblendete Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) verwendet werden.

Abbildung 1a Klinischer Fall: Ausgangssituation mit zu extrahierenden Zähnen 12, 22 und 23

Abbildung 1b Behandlungsabschluss mit Brücke 11 bis 13 aus vestibulär verblendeter Zirkonoxidkeramik, Einzelkrone 21 aus Lithiumdisilikatkeramik. 22 und 23 sind implantatprothetisch mit einer Implantatkrone 23 mit mesialem Anhänger 22 aus vestibulär verblendeter Zirkonoxidkeramik versorgt

Abb. 1a–b: Petra Gierthmühlen

Die Empfehlungen wurden gegenüber der ersten Version der Leitlinie verstärkt, da Restaurationen aus diesen verblendeten Werkstoffen, gemäß neueren Daten, sehr gute Überlebensraten von 86,1–100 % nach 5–10 Jahren für Lithiumdisilikatkeramik [20, 74, 80, 83–86] und 88,5–100 % nach 5 Jahren für Zirkonoxidkeramik [13, 21, 33, 45, 48, 50] aufweisen. Chipping als technische Komplikation verblendeter Zirkonoxidkronen wird mit einer Häufigkeit von 1,9–8,1 % nach 5 Jahren berichtet [21, 48].

Für die monolithische Anwendung von Lithiumdisilikatkeramik und Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) wird aufgrund der eher geringen Evidenz eine offene Empfehlung ausgesprochen: Die Werkstoffe *können* verwendet werden. Kurzzeitdaten nach einem Beobachtungszeitraum von 3 Jahren zeigen bereits vielversprechende Ergebnisse mit Überlebensraten von 100 % für monolithische Kronen aus Zirkonoxidkeramik [4].

Monolithische (leuzitverstärkte) Silikatkeramik liefert in den beiden einzigen verfügbaren Studien nach Beobachtungszeiträumen von 5 bzw. 11 Jahren Überlebensraten von 100 % bzw. 98,9 % [18, 90], sodass sie verwendet werden *sollte*. Für monolithische Feldspatkeramik liegen noch weniger Daten vor, sodass sie im Rahmen einer offenen Empfehlung verwendet werden *kann*.

Zu neueren Zirkonoxidkeramiken (4Y-TZP, 5Y-TZP), keramischen Verbundwerkstoffe und zirkonoxidhaltigen Lithiumsilikatkeramiken kann aufgrund fehlender klinischer Daten derzeit keine Aussage getroffen werden.

3.2 Vollkeramische Einzelkronen im Seitenzahnbereich

Für die Herstellung vollkeramischer Einzelkronen im Seitenzahnbereich *soll* verblendete oder monolithische Lithiumdisilikatkeramik verwendet werden. Sowohl chairside im CAD/CAM-Verfahren hergestellte monolithische Kronen aus Lithiumdisilikatkeramik als auch laborseitig im Pressverfahren hergestellte monolithische Kronen aus Lithiumdisilikatkeramik und Restaurationen aus verblendeter Lithiumdisilikatkeramik zeigen nach 8,7–11 Jahren mit Überlebensraten von 83,5–98,2 % gute Langzeitergebnisse [20, 41, 60, 74, 80, 83–86]. *Die Empfehlung konnte aufgrund der neueren guten Daten gegenüber der ersten Version der Leitlinie verstärkt werden.*

Monolithische (leuzitverstärkte) Silikatkeramik und verblendete Zirkonoxidkeramik *sollten* verwendet werden, monolithische Feldspatkeramik und monolithische Zirkonoxidkeramik *können* verwendet werden. *Die Empfehlungen für verblendete und monolithische Zirkonoxidkeramik wurden jeweils verstärkt.* Monolithische (leuzitverstärkte) Silikatkeramik lieferte nach 5 Jahren Überlebensraten von 97,5 % bzw. 99 % [18, 90]. Für verblendete Zirkonoxidkeramik liegen neue Langzeitdaten mit guten 5-Jahres-Überlebensraten von 94–98,1 % [21, 33, 46, 48, 62, 87] bei moderaten Chippingraten von 1,9–10 % nach 5 Jahren [21, 46, 48, 62] vor. Monolithische Feldspatkeramik zeigte im Seitenzahnbereich in einer Kohortenstudie und einer Fallserie nach 7 bzw. 12 Jahren Überlebensraten von 99,6 % bzw. 94,7–95 % [15, 52].

Für monolithische Zirkonoxidkeramik wurde aufgrund von Kurzzeitdaten mit 100 % Überleben nach 3 Jahren [4] ein Expertenkonsensus ausgesprochen.

Für neuere Zirkonoxidkeramiken (4Y-TZP, 5Y-TZP), keramische Verbundwerkstoffe und zirkonoxidhaltige Lithiumsilikatkeramiken liegen auch für die Verwendung im Seitenzahnbereich keine ausreichenden wissenschaftlichen Langzeitdaten für eine Empfehlung vor, sodass zu ihnen keine Aussage getroffen werden kann. Kurzzeitstudien mit 2–3 Jahren Nachbeobachtungszeit zeigen Überlebensraten von 92,9–96,8 % für polymerinfiltrierte Keramik im Seitenzahnbereich [7, 79].

3.3 Vollkeramische Endokronen

Erstmals wurden Endokronen in die Leitlinie mit aufgenommen. Es *können* monolithische Feldspatkeramik und monolithische sowie verblendete Lithiumdisilikatkeramik verwendet werden. Erste Daten mit jedoch eher geringem Evidenzniveau zeigen im Seitenzahnbereich Überlebensraten von 75–99,9 % nach 7–12 Jahren [3, 15, 51]. Zu anderen vollkeramischen Werkstoffen kann bei der Verwendung als Endokrone noch keine evidenzbasierte Aussage getroffen werden.

3.4 Vollkeramische 3-gliedrige Brücken im Frontzahnbereich

Für die Herstellung vollkeramischer 3-gliedriger Brücken im Frontzahnbereich *soll* verblendete Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) verwendet werden (Ab-

Klassifikation der Konsensusstärke	
Starker Konsens	Zustimmung von > 95 % der Teilnehmer
Konsens	Zustimmung von > 75 bis 95 % der Teilnehmer
Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50 bis 75 % der Teilnehmer
Kein Konsens	Zustimmung von < 50 % der Teilnehmer

Tabelle 3 Klassifikation der Konsensstärke nach AWMF

bildung 1). *Diese Empfehlung wurde aufgrund der großen Menge neuer Daten gegenüber der Vorversion der Leitlinie verstärkt.* So liegen nach bis zu 7 Jahren Nachbeobachtungsdauer die Überlebensraten bei 88,8–100 % [5, 33, 37, 43, 75, 90]. Daten zur technischen Komplikationen sind mit Chippingraten von 24,2 % nach 5 Jahren [5] und 7,4 % nach 7 Jahren [75] heterogen.

Monolithische Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) *kann* verwendet werden und wird damit erstmals, aber lediglich auf der Basis eines Expertenkonsensus, für diese Indikation empfohlen. Klinische Daten nach einem Beobachtungszeitraum von 3 Jahren zeigen vielversprechende Ergebnisse mit Überlebensraten von 96,7 % für monolithische Brücken im Front- und Seitenzahnbereich [23].

Lithiumdisilikatkeramik monolithisch und verblendet *kann* ebenfalls verwendet werden, da klinische Daten für verblendete Lithiumdisilikatkeramik in der neu berücksichtigten Literatur Überlebensraten von 89,7 % bzw. 86,1 % nach 5–10 Jahren zeigen [83]. Monolithische Lithiumdisilikatkeramik wurde in nur einer Kohorte länger nachuntersucht; die Überlebensraten liegen nach 10 Jahren bei 87,9 % [32], nach 15 Jahren jedoch nur bei 48,6 % [19].

Zu neueren Zirkonoxidkeramiken (4Y-TZP, 5Y-TZP) kann aufgrund fehlender klinischer Daten bisher keine Aussage getroffen werden.

3.5 Vollkeramische 3-gliedrige Brücken im Seitenzahnbereich

Für die Herstellung vollkeramischer 3-gliedriger Brücken im Seitenzahnbereich *sollte* verblendete Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) verwendet werden. *Diese Empfehlung wurde gegenüber der Vorversion der Leitlinie verstärkt.* Nach 5 Jahren belaufen sich die Überlebensraten auf 90–97 % [5, 33, 43, 58, 69, 77, 90], nach 10 Jahren auf 70,3–91,3 % [27, 53, 63, 64]. Da Keramikfrakturen wie Chipping nach 10 Jahren bei bis zu 31 % der verblendeten Brücken aus Zirkonoxidkeramik auftreten, stellen Brücken aus monolithischer Zirkonoxidkeramik eine Alternative dar, die verwendet werden *kann*. Kurzzeitdaten, eine dokumentierte Fallserie und erste empirische Erfahrungen (Fallbeispiel in Abbildung 2) mit monolithischen und rein vestibulär verblendeten Brücken aus Zirkonoxidkeramik sind vielversprechend. Sie zeigen nach 3 Jahren eine Überlebensrate von 96,7 % für monolithische und von 93,8 % sowie eine Chippingrate von 8,8 % für rein vestibulär verblendete Brücken [23], erhalten aber unverändert nur eine Empfehlung als Expertenkonsensus.

Verblendete und monolithische Brücken aus Lithiumdisilikatkeramik zeigen mit 48,6–51,9 % nach 10–15 Jahren bzw. 63,0–51,9 % nach 5–10 Jahren [19, 83] geringere Überlebensraten, *können* aber innerhalb der Herstellerindikation ebenfalls verwendet werden. Damit ist ein Ersatz des 2. Prämolaren sowie der Molaren ausgeschlossen.

3.6 Vollkeramische mehrgliedrige/-spannige Brücken

Für eine Empfehlung mehrgliedriger/-spanniger Brücken aus Vollkeramik reicht die klinische Datenlage wie schon zum Zeitpunkt der Erstellung der ersten Version der Leitlinie nicht aus. Die wenigen vorhandenen Studien zu verblendeter Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) legen nahe, dass mit 35 % nach 10 Jahren erhöhte Raten an Chipping [63] und bei weitspannigen Brücken vermehrt Misserfolge [71] auftreten. Überlebensraten liegen für bis zu 4-gliedrige Brücken bei 75 % nach 10 Jahren [63] und bei 88,8 % nach 7 Jahren für bis zu 6-gliedrige Brücken [75].

3.7 Vollkeramische einflügelige Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich

Für den Ersatz fehlender Frontzähne mit vollkeramischen Adhäsivbrücken *soll* verblendete Zirkonoxidkeramik verwendet werden, da Restaurationen mit diesen nach 10 Jahren Überlebensraten von 98,2 % aufweisen [31] und damit sogar metallkeramischen Adhäsivbrücken überlegen scheinen [47, 57]. *Die Empfehlung wurde gegenüber der ersten Version der Leitlinie verstärkt.*

3.8 Vollkeramische Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich

Da für die Anwendung vollkeramischer Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich keine klinischen Daten vorliegen, kann deren Verwendung, wie schon in der Vorversion der Leitlinie, nicht empfohlen werden.

3.9 Vollkeramische Inlaybrücken im Seitenzahnbereich

Lithiumdisilikatkeramik und verblendete Zirkonoxidkeramik *sollen nicht* zur Herstellung von Inlaybrücken im Seitenzahnbereich verwendet werden, da klinische Daten geringe Überlebensraten von 22 % nach 15 Jahren bei Lithiumdisilikatkeramik [1] und 12,1 % nach 10 Jahren bei verblendeter Zirkonoxidkeramik [59] zeigen. *Die negative Empfehlung für Inlaybrücken aus verblendeter Zirkonoxidkeramik wurde aufgrund der neuen Daten erstmals ausgesprochen.* Ansätze, Inlaybrücken aus verblendeter Zirkonoxidkeramik mit einem zusätzlichen Flügel zu gestalten, führten zu einer besseren Überlebensrate von 95,8 % nach 5 Jahren [6], dennoch reichen die Daten für andere Präparationsformen und Werkstoffe für eine Empfehlung nicht aus.

4. Bruxismus und Vollkeramik

Zu der Frage, ob vollkeramische Versorgungen bei Bruxismuspatienten mit Bedarf an Kronen und Brücken

Indikation	Lokalisation	Werkstoff	LoE	Empfehlungsgrad	Empfehlungsgrad
Einzelkrone	Frontzahnbereich	Silikatkeramik (leuzitverstärkt), monolithisch	2+	↑	B
		Feldspatkeramik, monolithisch	4	=	0
		Lithiumdisilikatkeramik, verblendet	2+	↑↑	A
		Lithiumdisilikatkeramik, monolithisch	4	=	0
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), verblendet	2+	↑↑	A
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), monolithisch	4	=	0
	Seitenzahnbereich	Silikatkeramik (leuzitverstärkt), monolithisch	2+	↑	B
		Feldspatkeramik, monolithisch	2+	=	0
		Lithiumdisilikatkeramik, verblendet	2+	↑↑	A
		Lithiumdisilikatkeramik, monolithisch	2+	↑↑	A
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), verblendet	2+	↑	B
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), monolithisch	4	=	0
Endokrone	Seitenzahnbereich	Feldspatkeramik, monolithisch	2+	=	0
		Lithiumdisilikatkeramik, verblendet/ monolithisch	4	=	0
Brücke 3-gliedrig	Frontzahnbereich	Lithiumdisilikatkeramik, verblendet	2+	=	0
		Lithiumdisilikatkeramik, monolithisch	4	=	0
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), verblendet	2+	↑↑	A
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), monolithisch	4	=	0
	Seitenzahnbereich	Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), verblendet	2+	↑	B
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), monolithisch	4	=	0
	Seitenzahnbereich, Ersatz des 1. Prämolaren	Lithiumdisilikatkeramik, verblendet/ monolithisch	2+	=	0
	Seitenzahnbereich, Ersatz des 2. Prämolaren sowie Molarenersatz	Lithiumdisilikatkeramik, verblendet/ monolithisch	2+	↓↓	A
Adhäsivbrücke 1-flügelig	Frontzahnbereich	Zirkonoxidkeramik, verblendet	2+	↑↑	A
Inlaybrücke	Seitenzahnbereich	Lithiumdisilikatkeramik, monolithisch	2+	↓↓	A
		Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP), verblendet	2+	↓↓	A

Tabelle 4 Evidenz- und konsensbasierte Werkstoffempfehlungen (LoE = Level of Evidence)

vergleichbare Langzeitergebnisse wie metallkeramische Versorgungen zeigen, wurde der folgende starke Expertenkonsensus (100 % Zustimmung) erzielt:

Aufgrund der aktuellen klinischen Studienlage lässt sich die Frage nicht abschließend bewerten [70], da in einer großen Zahl der Studien Patienten mit Bruxismus explizit ausgeschlossen wurden [1, 5, 13, 15–17, 19, 20, 24, 27, 34, 35, 39, 46, 48, 53, 54, 59–65, 67, 69, 76, 78, 83, 84] und nur in wenige Studien Bruxismuspatienten explizit eingeschlossen wurden [2, 45, 49, 56, 74].

Die klinische Feststellung jedoch, ob Patienten unter Bruxismus leiden, wurde erst in den letzten Jahren systematisiert. Gemäß der S3-Leitlinie *Diagnostik und Behandlung von Bruxis-*

Abbildung 2a Klinischer Fall einer vollkeramischen dreigliedrigen Brücke im Seitenzahnbereich aus monolithischem Zirkonoxid: Ausgangssituation

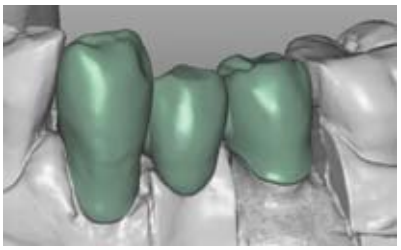

Abbildung 2b vollanatomsiches digitales Design

Abbildung 2c Behandlungsabschluss

Abb. 2a–c: Petra Gierthmühlen

mus (AWMF-Registernummer 083–27) ist ein sicherer Nachweis von Bruxismus bisher nur mittels polysomnographischer Untersuchungen möglich [10]. Daher bleibt die Diagnostik in der Praxis auf Verfahren beschränkt, die zwar die Diagnose „wahrscheinlicher Bruxismus" zulassen, aber mit einer Restunsicherheit einhergehen [10]. Zudem kann sich die Diagnose „Bruxismus" über die Verweildauer der Restauration ändern.

Grundsätzlich stellt die erhöhte mechanische Belastung bei Patienten mit Schlaf- und/oder Wachbruxismus einen Risikofaktor für alle dentalen Restaurationen dar, weshalb restaurative Behandlungen mit erhöhten biologischen und technischen Risiken einhergehen [10].

Bei Patienten mit wahrscheinlichem Bruxismus ist es sinnvoll zu prüfen, ob eine Behandlung mittels Restaurationen aus Metall möglich und akzeptabel ist. Sollten vollkeramische Versorgungen zum Einsatz kommen, stellt auch die Behandlung mittels monolithischer Restaurationen eine Alternative dar. Weiter sind eine Aufklärung der Patienten über das erhöhte Verlustrisiko durch Bruxismus sowie eventuelle Einschränkungen der Indikation vonseiten des Herstellers wichtig.

Schutz vor mechanischem Versagen der Restaurationen können strikte Behandlungsprotokolle, die genaue Beachtung der Funktion sowie die Einbeziehung einer Aufbiss-/Stabilisierungsschiene bieten.

5. Werkstoffspezifische Fertigungsempfehlungen

Zu der Frage, welche werkstoffspezifischen Fertigungsempfehlungen ausgesprochen werden können, wurde der folgende Expertenkonsensus getroffen: Bei der Präparation für vollkeramische Kronen und Brücken mit Kronenankern sollte grundsätzlich eine Orientierung an den bewährten Richtlinien der Retentions- und Widerstandsform stattfinden [30] (Konsens).

Minimalinvasive Präparationsformen mit □ 1 mm okklusaler Reduktion wurden lediglich in zwei Studien bewertet: Für monolithische und teilverblendete Kronen aus Zirkonoxidkeramik im anterioren und posterioren Bereich wurde in einer Studie eine okklusale Reduktion von mind. 0,5 mm präpariert, dabei lagen Kurzeitüberlebensraten bei 98,5–100 % nach 3 Jahren [4]. Für Kronen aus Lithiumdisilikatkeramik wurde eine okklusale bzw. inzisale Reduktion von 0,2–2 mm vorgenommen, die Überlebensrate lag in dieser Studie nach 9 Jahren bei 96,1 % [86]. Da jedoch für minimalinvasive Präparationsformen für Kronen und Brücken keine darüber hinausgehenden Daten vorliegen, kann keine Empfehlung ausgesprochen werden (starker Konsens).

Herstellerangaben und Vorgaben des Medizinproduktegesetzes sind unbedingt zu befolgen (starker Konsens). Außerdem müssen Mindestschichtstärken, Verbinderquerschnitte, Gerüstdesign, Verarbeitung, Materialbehandlung und die Befestigungsart beachtet werden (starker Konsens). So können sich nachträgliches Beschleifen, Oberflächenrauigkeiten oder die provisorische Befestigung negativ auf das Langzeitüberleben der Restaurationen auswirken.

„Ein Großteil der Misserfolge war auf unzureichende Materialdimensionierung oder sonstiges Materialversagen wie Chipping [12, 15, 21, 27, 46, 48, 53, 59, 62–64] und vollständige Keramikfrakturen zurückzuführen [1, 17, 19, 26, 29, 39, 40, 45, 46, 59, 68, 69, 82]. Aufgrund der potenziellen Chippinggefahr ist die Art der Verblendung (Voll-/Teilverblendung) besonders zu beachten" [11].

6. Hinweise zu den Werkstoffen

- Die herstellerabhängig unterschiedliche Zusammensetzung innerhalb einer Werkstoffklasse sowie fertigungstechnische Besonderheiten können zu klinisch relevanten Unterschieden der Ergebnisqualität führen, ohne dass dies in der Literatur so abgebildet sein muss.
- Es sollte bezüglich technischer Komplikationen und der Invasivität der Präparation abgewogen werden zwischen: Vollverblendung, rein vestibulärer Verblendung (Uhrglasfassung) und Verblendung nur im Inzisalbereich („cut-back").
- Nach jeglichen Einschleifmaßnahmen an vollkeramischen Restaurationen muss eine erneute Politur auf Hochglanz erfolgen. Dies gilt für alle vollkeramischen Restaurationen. Das eingeschliffene Areal kann ansonsten eine Prädilektionsstelle für eine spätere Keramikfraktur darstellen und den Verschleiß des Antagonisten begünstigen [14, 81].

7. Schlussfolgerung

Vollkeramische Kronen und Brücken liefern bei richtiger Indikationsstellung, entsprechender Werkstoffauswahl und korrekter Verarbeitungsweise gute Langzeitergebnisse in Be-

zug auf Überleben und Komplikationsfreiheit. Insbesondere für Kronen im Front- und Seitenzahnbereich, 3-gliedrige Brücken im Frontzahnbereich und Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich haben sich Lithiumdisilikatkeramik und verblendete Zirkonoxidkeramik sehr gut bewährt. Monolithische Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) kann verwendet werden, zu neueren Werkstoffen wie transluzenter Zikronoxidkeramik kann aufgrund fehlender Langzeitdaten noch keine Aussage getroffen werden. Vollkeramische mehrgliedrige/-spannige Brücken sowie vollkeramische Inlaybrücken werden nicht empfohlen.

Interessenkonflikte

Die Interessenerklärungen der Autorinnen und Autoren finden Sie in einer tabellarischen Zusammenfassung im Leitlinienreport S3-Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“, Seiten 152–154:
www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/083-012m_S3_Vollkeramische_Kronen_Brücken_2021-06.pdf

Leitlinienreport sowie Langfassung der S3-Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“ finden Sie zum Download auf den Websites der DGZMK (www.dgzmk.de) und der AWMF (www.awmf.org).

Literatur

Die Literaturliste finden Sie auf www.online-dzz.de.

Foto: UKD

Korrespondierende Autorin:
DR. ANNIKA JERG
Poliklinik für zahnärztliche Prothetik,
Westdeutsche Kieferklinik,
Universitätsklinikum Düsseldorf
annika.jerg@med.uni-duesseldorf.de

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN / *SOCIETY NOTES*

DGPZM-Praktikerpreis 2020 für die Betreuung von vulnerablen Bevölkerungsgruppen

Jury bescheinigt Praxisteam aus Geseke bestes präventionsorientiertes Handlungskonzept

Der Praktikerpreis 2020 der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) wurde zwar schon im Herbst 2020 im Rahmen einer Online-Veranstaltung entschieden, verliehen wurde er aber wegen COVID-19 erst jetzt. Über das von dem Dentalhersteller VOCO GmbH aus Cuxhaven gestiftete Preisgeld in Höhe von 2500 Euro freute sich das Praxisteam aus Gonzalo Baez, Dominic Jäger und Dominik Niehues aus Geseke in Nordrhein-Westfalen. Ihre Arbeit zur aufsuchenden Betreuung von besonders vulnerablen Patientengruppen wurde von der Jury der Fachgesellschaft als bestes vorgestelltes präventionsorientiertes Handlungskonzept ausgezeichnet.

Prof. Dr. Stefan Zimmer, Präsident der DGPZM, lobte bei der Preisübergabe das vorbildhafte Engagement des Praxisteams für die Mundgesundheit von an COVID-19 erkrankten Wohnheim-Bewohnern. „Dieses Konzept mit einer Mischung aus Videosprechstunde und Vor-Ort-Betreuung hat echten Modellcharakter, nicht nur für die Dauer der Corona-Pandemie, sondern auch darüber hinaus. Denn die grundsätzliche Frage der aufsuchenden Betreuung von Pflegebedürftigen stellt sich für die Zahnärzteschaft immer mehr.“

Dr. Martin Danebrock vom Förderer VOCO begründete in seiner Ansprache die Motivation des Dentalunternehmens: „Unser Anspruch als forschendes Unternehmen ist es, Produkte zu entwickeln, die allen Patientengruppen zu Gute kommen. Dazu gehören natürlich auch die 4,1 Millionen Pflegebedürftigen allein in Deutschland, die auf Grund ihrer eingeschränkten Mobilität überwiegend aufsuchend betreut werden müssen. Hier sind Lösungen gefragt, die es dem Anwender auch unter den nicht optimalen Bedingungen ermöglichen, erfolgreiche zahnärztliche Versorgungen durch zu führen.“

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PRÄVENTIVZAHNMEDIZIN E.V.
Universität Witten/Herdecke, Department für ZMK, Lehrstuhl für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin
Alfred-Herrhausen-Straße 50; 58448 Witten
Tel.: +49 (0)2302 926-660
info@dgpzm.de; www.dgpzm.de